

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
B 2 9 C 41/32		B 2 9 C 41/32	2 H 0 9 0
B 0 5 D 3/02		B 0 5 D 3/02	Z 4 D 0 7 5
7/24	3 0 2	7/24	3 0 2 V 4 F 0 0 6
B 3 2 B 27/38		B 3 2 B 27/38	4 F 1 0 0
C 0 8 J 7/04	C F C	C 0 8 J 7/04	C F C K 4 F 2 0 5

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-117546

(22) 出願日 平成11年4月26日 (1999.4.26)

(71) 出願人 000003964

日東電工株式会社

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

(72) 発明者 須川 浩志

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号日東電
工株式会社内

(72) 発明者 梅原 俊志

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号日東電
工株式会社内

(74) 代理人 100088007

弁理士 藤本 勉

最終頁に続く

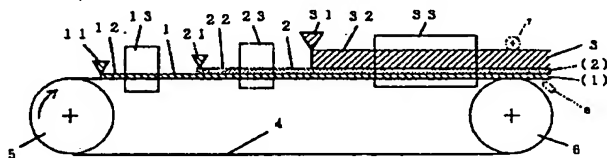
(54) 【発明の名称】 エポキシ系樹脂シートの連続製造法

(57) 【要約】

【課題】 厚さが500μm以下にても光学特性に優れたエポキシ系樹脂シートを効率よく得られる連続製造法の開発。

【解決手段】 支持体(4)上にハードコート樹脂の塗工液をシート状に展開しその展開層(12)を硬化処理(13)してハードコート層(1)を形成しつつ、そのハードコート層の上に直接又は別個の重畳層(2)を介してエポキシ系樹脂の塗工液をシート状に展開しその展開層(32)を硬化処理(33)して前記ハードコート層上に直接又は別個の重畳層を介して密着した硬化シート(3)を形成し、その硬化シートをそれを形成するエポキシ系硬化樹脂のガラス転移温度より10～80℃低い温度に冷却して当該ハードコート層と共に支持体より剥離回収するエポキシ系樹脂シートの連続製造法。

【効果】 冷却により樹脂シートと支持体の間に剥離を有利にする応力が発生してエポキシ系樹脂シートを支持体より亀裂や残留歪み等の発生なく回収できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 支持体上にハードコート樹脂の塗工液をシート状に展開しその展開層を硬化処理してハードコート層を形成しつつ、そのハードコート層の上に直接又は別個の重畳層を介してエポキシ系樹脂の塗工液をシート状に展開しその展開層を硬化処理して前記ハードコート層上に直接又は別個の重畳層を介して密着した硬化シートを形成し、その硬化シートをそれを形成するエポキシ系硬化樹脂のガラス転移温度より10～80℃低い温度に冷却して当該ハードコート層と共に支持体より剥離回収することを特徴とするエポキシ系樹脂シートの連続製造法。

【請求項2】 請求項1において、ハードコート層の上にガスバリア層を形成して、その上にエポキシ系樹脂の硬化シートを120～180℃の加熱硬化処理方式で形成するエポキシ系樹脂シートの連続製造法。

【請求項3】 請求項1又は2において、冷却ロール、冷却用ガス又は液状冷却剤を用いて硬化シートを急冷するエポキシ系樹脂シートの連続製造法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の技術分野】本発明は、光学特性に優れて液晶セル基板などに好適なエポキシ系樹脂シートの量産性に優れる連続製造法に関する。

【0002】

【発明の背景】従来、樹脂塗工液をエンドレスベルトやロール等の流延支持体の上に直接展開してシートとする方法を、エポキシ系樹脂の塗工液に適用して硬化シートを形成した場合、その硬化シートが支持体に強く接着し、それを剥離回収する際に硬化シートに亀裂や残留歪み等の損傷が発生する問題点があり、特に厚さが500μm以下の光学用のシートを得ることが困難であった。

【0003】

【発明の技術的課題】本発明は、厚さが500μm以下にても光学特性に優れるエポキシ系樹脂シートを効率よく得られる連続製造法の開発を課題とする。

【0004】

【課題の解決手段】本発明は、支持体上にハードコート樹脂の塗工液をシート状に展開しその展開層を硬化処理してハードコート層を形成しつつ、そのハードコート層の上に直接又は別個の重畳層を介してエポキシ系樹脂の塗工液をシート状に展開しその展開層を硬化処理して前記ハードコート層上に直接又は別個の重畳層を介して密着した硬化シートを形成し、その硬化シートをそれを形成するエポキシ系硬化樹脂のガラス転移温度より10～80℃低い温度に冷却して当該ハードコート層と共に支持体より剥離回収することを特徴とするエポキシ系樹脂シートの連続製造法を提供するものである。

【0005】

【発明の効果】本発明によれば、樹脂シートと支持体と

の線膨張率差に基づいて冷却によりそれらの間に発生する応力が支持体よりの樹脂シートの剥離に有利に作用してエポキシ系樹脂の硬化シートをそれと良好に密着したハードコート層と共に支持体より容易に剥離できて亀裂や残留歪み等の発生を良好に防止しつつスムーズに回収でき、厚さが500μm以下の場合にも厚さ精度等の光学特性や耐熱性に優れ、支持体における鏡面や凹凸等の表面状態を良好に反映したエポキシ系樹脂シートを簡単な操作を介し連続して効率よく得ることができる。

【0006】

【発明の実施形態】本発明による製造方法は、支持体上にハードコート樹脂の塗工液をシート状に展開しその展開層を硬化処理してハードコート層を形成しつつ、そのハードコート層の上に直接又は別個の重畳層を介してエポキシ系樹脂の塗工液をシート状に展開しその展開層を硬化処理して前記ハードコート層上に直接又は別個の重畳層を介して密着した硬化シートを形成し、その硬化シートをそれを形成するエポキシ系硬化樹脂のガラス転移温度より10～80℃低い温度に冷却して当該ハードコート層と共に支持体より剥離回収してエポキシ系樹脂シートを連続に得るものである。

【0007】本発明による方法は、ハードコート樹脂の塗工液とエポキシ系樹脂の塗工液を少なくとも用いて、例えばロールコート法やワイヤバーコート法、エクストルージョンコート法やカーテンコート法、スプレコート法やドクターブレード法などの、エポキシ系樹脂塗工液等を流動展開させてシート状に成形しうる適宜な方式を適用して行うことができる。就中、塗布効率や製造効率などの点より流延法、特にダイを介してエポキシ系樹脂塗工液を流動展開させるエクストルージョンコート法が好ましく適用することができる。

【0008】図1に前記のエクストルージョンコート法による連続製造方式の工程例を示した。この方法では先ず、エンドレスベルト4からなる支持体を駆動ドラム5と従動ドラム6を介し矢印方向に例えば0.1～50m/分、就中0.2～5m/分等の一定速度で回転走行させつつ、その上にダイ11を介しハードコート樹脂の塗工液を連続的にシート状に塗布し、その展開層12を乾燥、あるいは必要に応じ加熱又は光照射などにより硬化処理して皮膜からなるハードコート層1とする。なお図例では、紫外線照射装置13が配置されている。

【0009】次に、前記により支持体上にハードコート層1を順次形成しつつそのハードコート層の上に、又はそのハードコート層に準じて必要に応じ別個に設けた重畳層2の上にダイ31を介しエポキシ系樹脂の塗工液を順次塗布してシート状に展開し、その展開層32を加熱方式や光照射方式等の適宜な硬化装置33を介し硬化処理して、前記のハードコート層1等と密着した硬化シート3を順次形成しつつ、その硬化シート3をそれを形成するエポキシ系硬化樹脂のガラス転移温度より10～8

10

20

30

40

50

0℃低い温度に冷却して当該ハードコート層1等と共に支持体4より回収して目的のエポキシ系樹脂シートが連続製造される。

【0010】前記の方法によれば、エポキシ系樹脂シートを簡単な一連の操作を介し連続製造できて量産性に優れており、支持体4の上に最初に形成するハードコート層1が、得られたエポキシ系樹脂シートを支持体より容易に効率よく剥離回収することを可能にする。また支持体を介した展開層の移動速度の調節で量産速度を容易に制御でき、その移動速度や塗工液展開量の調節で得られるエポキシ系樹脂シートの厚さも容易に制御することができる。

【0011】前記において支持体としては、エンドレスベルトの如きベルト状物や板状物、ドラムなどの、エポキシ系樹脂塗工液を順次連続的に展開でき、その展開層を支持してシート状に維持できる適宜なものをを用いる。支持体を形成する材質は、エポキシ系樹脂の硬化処理に耐えるものであればよく、従って例えばステンレスや銅やアルミニウムの如き金属、ガラス、プラスチックなどの適宜なものであってよい。就中、耐久性などの点よりステンレスが好ましい。

【0012】また前記の方法によれば、支持体の表面形態を前記のハードコート層を介し良好に転写反映させることができる。従って支持体の表面は、形成目的のエポキシ系樹脂シートの表面形態に応じて例えば平滑面、あるいは微細プリズム状や微細レンズ状等の凹凸面などの適宜な形態とすることができる。一般には平滑面とされ、表面粗さRaが0.02μm以下の支持体を用いて表面が鏡面状のエポキシ系樹脂シートを得ることも可能である。

【0013】支持体上に最初に設けるハードコート層は、得られるエポキシ系樹脂シートの表面をコートして傷付きにくくすることなどを目的とするが、その形成には支持体と接着しないか、接着してもその接着力が弱くて支持体より容易に剥離できるハードコート樹脂が好ましく用いられる。

【0014】前記したハードコート樹脂の種類については特に限定はなく、適宜なものをを用いる。ちなみにその例としては、ウレタン系樹脂やアクリル系樹脂、ポリエステル系樹脂やポリビニルアルコール、エチレンビニルアルコール共重合体の如きポリビニルアルコール系樹脂、塩化ビニル系樹脂や塩化ビニリデン系樹脂、ポリアリレート系樹脂やスルホン系樹脂、アミド系樹脂やイミド系樹脂、ポリエーテルスルホン系樹脂やポリエーテルイミド系樹脂、ポリカーボネート系樹脂やシリコン系樹脂、フッ素系樹脂やポリオレフィン系樹脂、スチレン系樹脂やビニルピロリドン系樹脂、セルロース系樹脂やアクリロニトリル系樹脂などがあげられる。ハードコート層の形成には、適宜なハードコート樹脂の2種以上のブレンド物なども用いる。

【0015】ハードコート層は、エポキシ系硬化シートと密着してそれと共に支持体より剥離回収されてエポキシ系樹脂シートの片側表面層を形成することより、光学用途では透明性等の光学特性に優れるものであることが好ましい。かかる光学特性及び易剥離性、特にステンレス系支持体に対する易剥離性などの点よりハードコート層の形成に好ましく用いられるものは、ウレタン系樹脂である。

【0016】ハードコート層の形成は、例えばハードコート樹脂を必要に応じ有機溶媒や水等の適宜な溶媒にて溶液化して上記等の適宜な方式で支持体の所定面に塗布し、必要に応じそれを乾燥後、加熱処理や光照射等の樹脂に応じた方式にて硬化処理する方式などの適宜な方式にて皮膜化することにより行うことができる。塗工液の粘度は、適宜に決定しうるが、一般には塗工効率などの点より1~100cPとされる。なおハードコート樹脂の塗工液には、支持体よりの剥離性の向上等を目的に直鎖飽和炭化水素等の適宜な透明添加剤を配合することができる。

【0017】形成するハードコート層の厚さは、適宜に決定しうるが一般には易剥離性や剥離の際にヒビ割れの生じることを防止する点などより、1~10μm、就中8μm以下、特に2~5μmとすることが好ましい。なおウレタン系樹脂等の塗布層を光照射にて硬化処理する場合には、中心波長が365nmや254nmの高圧や低圧の紫外線ランプを用いることが処理効率などの点より好ましい。

【0018】図1に仮装線で示した如くエポキシ系樹脂シートの形成に際しては、ハードコート層1の上に必要に応じ別個の重畳層2を設けてその上にエポキシ系樹脂の硬化シート3を設けることができる。図例では前記したハードコート層の形成に準じて、ダイ21を介し重畳用の塗工液をハードコート層上に順次シート状に展開し、その展開層22を硬化装置23を介し皮膜化して重畳層2を形成するようになっている。かかるハードコート層1とエポキシ系樹脂の硬化シート3の間に必要に応じて設ける重畳層は、例えば耐薬品性や光学的異方性、低吸水性や低透湿性、低酸素透過性等のガスバリア性などの適宜な機能付与を目的とするものであってよい。従って別個に設ける当該重畳層は、1層又は2層以上であってもよい。

【0019】ちなみに液晶セルにおいては、水分や酸素がセル基板を透過してセル内に侵入すると液晶の変質や気泡の形成による外観不良、透明導電膜パターンの断線などを発生させるおそれがある。従って液晶セルの場合には、水蒸気や酸素ガスの透過阻止が重要となり、それらガスの透過を阻止しうるガスバリア層を設けたセル基板が好ましく用いられる。

【0020】前記のガスバリア層を形成するための塗工液は、目的とするガスの透過を阻止しうる液体化が可能

な適宜な材料を用いて調製することができる。一般には水蒸気や酸素ガス等の目的とするガスの透過阻止能に優れる、就中、酸素透過係数が小さい例えばポリビニルアルコールやその部分けん化物、エチレン・ビニルアルコール共重合体やポリアクリロニトリル、ポリ塩化ビニリデンなどのポリマー類が用いられる。特にガスバリア性や水分の拡散性ないし吸水度の均一性などの点よりビニルアルコール系ポリマーが好ましく用いうる。

【0021】ハードコート層上に設けるガスバリア層等の重畳層を形成するための塗工液は、例えば1種又は2種以上の形成材料を必要に応じ溶媒を併用して、ポリマー溶液の如く流動展開しうる状態とすることにより調製することができる。形成するガスバリア層等の重畳層の厚さは、適宜に決定でき特に限定はない。一般には透明性や着色防止、ガスバリア性等の機能性や薄型化、得られるエポキシ系樹脂シートのフレキシビリティなどの点より15 μ m以下、就中13 μ m以下、特に1~10 μ mの厚さとするのが好ましい。

【0022】ハードコート層又はその上の重畳層の上に展開するエポキシ系樹脂塗工液の調製には、エポキシ系樹脂シートの使用目的などに応じて熱硬化型や紫外線硬化型等の適宜なエポキシ系樹脂を用いることができ、その種類について特に限定はない。耐熱性に優れるエポキシ系樹脂シートを得る点よりは熱硬化型のエポキシ系樹脂が好ましく用いうる。

【0023】ちなみに前記エポキシ系樹脂の例としては、ビスフェノールA型やビスフェノールF型、ビスフェノールS型やそれらの水添型の如きビスフェノール型、フェノールノボラック型やクレゾールノボラック型の如きノボラック型、トリグリシジルイソシアヌレート型やヒダントイン型の如き含窒素環型、脂環式型や脂肪族型、ナフタレン型の如き芳香族型やグリシジルエーテル型、ビフェニル型の如き低吸水性タイプやジシクロ型、エステル型やエーテルエステル型、それらの変性型などがあげられる。

【0024】硬化変色を生じにくくて透明性等の光学特性などの点より好ましく用いうるエポキシ系樹脂は、ビスフェノールA型や脂環式型、トリグリシジルイソシアヌレート型のものなどである。またセル基板等として用いる場合における樹脂シートの剛性や強度等の物性などの点より好ましく用いうるエポキシ系樹脂は、エポキシ当量が100~1000で、軟化点が120℃以下の硬化樹脂を形成するものである。

【0025】さらに塗工性やシート状への展開性等に優れるエポキシ系樹脂塗工液を得る点などよりは、塗工時の温度以下、就中、常温において液体状態を示す二液混合型のものが好ましく用いうる。その場合、粘度調製や強度、耐熱性の向上等を目的に固形状のエポキシ系樹脂を併用することもできる。従ってエポキシ系樹脂は、1種又は2種以上を用いることができる。

【0026】一方、エポキシ系樹脂塗工液には必要に応じて硬化剤を配合でき、熱硬化型のエポキシ系樹脂塗工液の場合には通例、硬化剤が配合される。用いる硬化剤については、特に限定はなく、併用のエポキシ系樹脂に応じた適宜な硬化剤を1種又は2種以上用いることができる。

【0027】ちなみに前記硬化剤の例としては、テトラヒドロフタル酸やメチルテトラヒドロフタル酸、ヘキサヒドロフタル酸やメチルヘキサヒドロフタル酸の如き有機酸系化合物類、エチレンジアミンやプロピレンジアミン、ジエチレントリアミンやトリエチレントラミン、それらのアミンアダクトやメタフェニレンジアミン、ジアミノジフェニルメタンやジアミノジフェニルスルホンの如きアミン系化合物類があげられる。

【0028】また、ジシアンジアミドやポリアミドの如きアミド系化合物類、ジヒドラジットの如きヒドラジド系化合物類、メチルイミダゾールや2-エチル-4-メチルイミダゾール、エチルイミダゾールやイソプロピルイミダゾール、2,4-ジメチルイミダゾールやフェニルイミダゾール、ウンデシルイミダゾールやヘプタデシルイミダゾール、2-フェニル-4-メチルイミダゾールの如きイミダゾール系化合物類も前記硬化剤の例としてあげられる。

【0029】さらに、メチルイミダゾリンや2-エチル-4-メチルイミダゾリン、エチルイミダゾリンやイソプロピルイミダゾリン、2,4-ジメチルイミダゾリンやフェニルイミダゾリン、ウンデシルイミダゾリンやヘプタデシルイミダゾリン、2-フェニル-4-メチルイミダゾリンの如きイミダゾリン系化合物類、その他、フェノール系化合物類やユリア系化合物類、ポリスルフィド系化合物類も前記硬化剤の例としてあげられる。

【0030】加えて、酸無水物系化合物類なども前記硬化剤の例としてあげられ、低刺激性による作業環境性や得られるエポキシ系樹脂シートの耐熱性向上による高温耐久性、変色防止性などの点よりは、かかる酸無水物系硬化剤が好ましく用いうる。その例としては無水フタル酸や無水マレイン酸、無水トリメリット酸や無水ピロメリット酸、無水ナジック酸や無水グルタル酸、テトラヒドロ無水フタル酸やメチルテトラヒドロ無水フタル酸、ヘキサヒドロ無水フタル酸やメチルヘキサヒドロ無水フタル酸、メチル無水ナジック酸やドデセニル無水コハク酸、ジクロロ無水コハク酸やベンゾフェノン無水テトラカルボン酸や無水クロレンジック酸などがあげられる。

【0031】就中、前記の変色防止性などの点より無水フタル酸やテトラヒドロ無水フタル酸、ヘキサヒドロ無水フタル酸やメチルヘキサヒドロ無水フタル酸の如く無色系ないし淡黄色系で、分子量が約140~約200の酸無水物系硬化剤が好ましく用いうる。

【0032】硬化剤の使用量は、その種類やエポキシ系

樹脂のエポキシ当量などに応じて適宜に決定でき、通例のエポキシ系樹脂硬化の場合に準じうる。一般には、得られるエポキシ系樹脂シートの色相や耐湿性の低下防止などの点よりエポキシ基1当量に対し、0.5～1.5当量、就中0.6～1.4当量、特に0.7～1.2当量の割合で硬化剤を使用することが好ましい。

【0033】エポキシ系樹脂塗工液の調製に際しては、必要に応じて硬化促進剤やレベリング剤などの適宜な添加剤を配合することもできる。硬化促進剤は、硬化速度の促進による必要硬化処理時間の短縮を目的に配合され、その配合にて支持体の必要長を不配合の場合の数分の1程度に短縮することもできる。従って量産性の向上や連続製造設備の小型化などの点より硬化促進剤を配合することが好ましい。

【0034】用いる硬化促進剤については特に限定はなく、エポキシ系樹脂や硬化剤の種類などに応じて例えば、第三級アミン類やイミダゾール類、第四級アンモニウム塩類や有機金属塩類、リン化合物類や尿素系化合物類の如き適宜なものを1種又は2種以上用いることができる。硬化促進剤の使用量は、促進効果などに応じて適宜に決定しうるが、一般には変色防止性などの点よりエポキシ系樹脂100重量部あたり、0.05～7重量部、就中0.1～5重量部、特に0.2～3重量部が好ましい。

【0035】一方、レベリング剤は、エポキシ系樹脂塗工液の展開層を空気との接触下に硬化処理する場合に、硬化剤等の飛散による表面張力のバラツキなどで梨地状の表面となることを防止して平滑な表面を形成することなどを目的に配合するものであり、例えばシリコン系やアクリル系、フッ素系等の各種界面活性剤などの表面張力を低下せしめる適宜なものを1種又は2種以上用いる。

【0036】また、例えばフェノール系やアミン系、有機硫黄系やホスフィン系等の老化防止剤、グリコール類やシリコン類、アルコール類等の変性剤、発泡防止剤や水酸基含有化合物、染料や変色防止剤、紫外線吸収剤などの添加剤も配合することができる。前記の発泡防止剤は、得られるエポキシ系樹脂シート中に光学特性の低下原因となる気泡が混入することの防止などを目的に添加され、グリセリン等の多価アルコールなどが好ましく用いうる。

【0037】さらに紫外線照射により硬化処理するエポキシ系樹脂塗工液の場合には、光重合開始剤や増感剤などを配合することもできる。その光重合開始剤や増感剤としては、例えばアリルジアゾニウム塩やベンゾフェノン、ベンゾインなどの、エポキシ系樹脂の紫外線硬化処理で公知の適宜なものをを用いることができる。

【0038】エポキシ系樹脂塗工液は、配合成分を必要に応じ溶媒を併用して流動展開しうる状態とすることにより調製することができる。塗工液の粘度は、適宜に決

定しうるが、一般には厚さムラの抑制等による厚さ精度の向上や塗工効率などの点より100ボイズ以上、就中120～500ボイズ、特に150～300ボイズの粘度とすることが好ましい。なお厚さムラの抑制等の点よりエポキシ系樹脂塗工液の展開層を支持する支持体は、可及的に水平状態に維持することが好ましい。

【0039】エポキシ系樹脂塗工液の展開層の硬化処理は、加熱硬化方式や紫外線硬化方式などのエポキシ系樹脂に応じた適宜な方式にて行うことができ、2種以上の硬化処理方式を併用することもできる。得られる硬化シートの耐熱性の点よりは上記したように通例、加熱による硬化方式が好ましい。

【0040】加熱手段には、例えば熱風や赤外線ヒータなどの適宜な手段を1種又は2種以上用いることができる。加熱による処理温度としては250℃以下、就中220℃以下、特に120～180℃とすることが、得られる硬化シートの耐熱性や光学特性等の点より好ましい。

【0041】加熱時間は、5～60分間、就中10～40分間、特に15～30分間などが一般的であるが、これに限定されない。光学特性の向上等の点よりは通例、例えば15～30分間等の比較的短時間の加熱時間が好ましい。また厚さ精度の向上の点よりは、展開層の幅方向における温度のバラツキを可及的に防止することが好ましい。

【0042】エポキシ系樹脂シートの厚さは、セル基板等の使用目的などに応じて適宜に決定することができる。一般には、曲げ強度等の剛直性ないし柔軟性や表面平滑性、低位相差性や薄型軽量性などの点より1mm以下、就中100～800μm、特に200～500μmの厚さとされる。また光学用途の場合、厚さ精度は、±20%以下、就中±15%以下、特に±10%以下であることが好ましい。

【0043】本発明による連続製造法において、形成したエポキシ系樹脂シートの支持体よりの剥離回収は、硬化シートを形成するエポキシ系硬化樹脂のガラス転移温度より10～80℃低い温度に冷却して行う。これにより割れや残留歪みの発生を防止しつつ支持体よりスムーズに剥離することができる。これは、冷却によりエポキシ系樹脂シートと支持体の界面に線膨張率差に基づく剥離に有利な応力が発生することによる。

【0044】前記した剥離の際の冷却によるガラス転移温度との温度差が10℃未満では塑性変形や残留歪み等の永久歪みが発生しやすくなり、80℃を超えると割れや亀裂等が発生しやすくなる。永久歪みや割れ等の発生を防止しうるバランスのとれた柔軟性と冷却による剥離に有利な応力の発生性などの点より好ましい前記温度は、15～75℃、就中20～70℃低い温度である。

【0045】冷却処理は、図例の如くエポキシ系樹脂シートの支持体よりの剥離部ないしその近傍に施される

が、冷却手段については特に限定はなく、適宜な方式を採用することができる。ちなみにその例としては、図に仮装線で示した如く冷却ロール7による方式、冷却用のガスやエチルセロソルブの如き液状冷却剤を吹き付ける方式8などがあげられる。製造ラインの短縮化などの点よりは可及的に急速に硬化シートを冷却する急冷方式が好ましい。

【0046】なお前記した支持体よりのエポキシ系樹脂シートの回収に際しては、必要に応じ剥離手段を用いることができる。ちなみに上記したハードコート層又は必要に応じた重畳層の形成後その端部等に耐熱テープを接着し、その上にエポキシ系樹脂の硬化シートを形成する方式などにより、その耐熱テープを把持持ち上げてエポキシ系樹脂シートを支持体より効率よく剥離回収することができる。

【0047】形成されたエポキシ系樹脂シートの連続体は、必要に応じてレーザー光線や超音波カッター、ダイシングやウォータージェットなどの適宜な切断手段を介し適宜な寸法に切断して回収することもできる。

【0048】本発明によるエポキシ系樹脂シートは、例えば液晶セル等の各種セルにおけるセル基板などに好ましく用いる。特に耐熱性や光学特性、表面平滑性等に優れて高温処理に耐え曲げ強度等に優れて位相差が小さく軽量性に優れることなどが要求される液晶セル基板の如く、光学用途のセル基板に好ましく用いることができる。

【0049】液晶セル基板としては、液晶セルの製造過程の高温雰囲気等に耐えるものとする点などよりガラス転移温度が120℃以上、就中130℃以上、特に140℃以上のエポキシ系樹脂シートであることが好ましい。なお上記のガラス転移温度は、TMA（熱機械分析法）による引張モードにて昇温速度2℃/分の条件により測定することができる。

【0050】本発明によるエポキシ系樹脂シートを用いた液晶セルの形成に際しては、従来に準じ必要に応じて透明導電膜や配向膜、偏光板や位相差板等の種々の機能層を重ねることもできる。また形成する液晶セルは、例えばTN型やSTN型、TFT型や強誘電性液晶型など任意である。

【0051】

【実施例】実施例1

3、4-エポキシシクロヘキシルメチル-3、4-エポキシシクロヘキサンカルボキシレート100部（重量部、以下同じ）、メチルヘキサヒドロフタル酸無水物125部、テトラ-*n*-ブチルホスホニウム ϕ 、 ϕ -ジエチルホスホロジチオエート3、75部、グリセリン2、25部及びシリコン系界面活性剤（レベリング剤、楠本化成社製、デイスパロンLS-009）0、07部を攪拌混合し、49℃にて90分間エージングしてエポキシ系樹脂塗工液を調製した。

【0052】次に図1に例示の流延法にて、ウレタン系紫外線硬化型樹脂（新中村化学社製、NKオリゴUN-01）の17重量%トルエン溶液をダイより吐出させて0、2m/分の一定速度で回転走行するステンレス製エンドレスベルト上に流延塗布し、トルエンを揮発乾燥後、紫外線照射装置を介し硬化処理し（中心波長254nm、積算光量2000mJ/cm²）、幅500mm、厚さ2μmのハードコート層を形成した。

【0053】ついて前記の操作を継続しつつ、硬化したハードコート層の上に上記のエポキシ樹脂塗工液をダイより100g/分の割合で連続に吐出させてシート状に流延展開し、その展開層を加熱装置を介し140℃で25分間加熱硬化処理してガラス転移温度が140℃の硬化シートを形成した後、130℃に温調した従動ドラム上で図例の如くシートの上に配置した80℃に温調の冷却ロール7を介しその剥離部を急冷させて、硬化シートをそれに密着したハードコート層と共にエンドレスベルトより剥離回収し、それを流れ方向に490mmの間隔で切断して幅450mm、平均厚さ400μm、厚さ精度±50μm以下で表面が平滑な光学特性の均一性に優れたエポキシ系樹脂シートを連続的に得た。

【0054】実施例2

冷却ロールに代えて、シートの下側に配置したエアナイフ8より30℃のエアを剥離部に吹き付ける方式にて、その剥離部の温度が60℃以下にならないように吹き付け量を制御しながら急冷させたほかは実施例1に準じてエポキシ系樹脂シートを連続的に得た。

【0055】実施例3

ハードコート層の上に展開したエポキシ樹脂塗工液の展開層を120℃で25分間加熱硬化処理してガラス転移温度が120℃の硬化シートを形成した後、110℃に温調した従動ドラム上で図例の如くシートの下側に配置した吹き出し口8より100℃のエチルセロソルブを剥離部に吹き付けて急冷させたほかは実施例1に準じて、幅450mm、平均厚さ400μm、厚さ精度±50μm以下で表面が平滑な光学特性の均一性に優れたエポキシ系樹脂シートを連続的に得た。

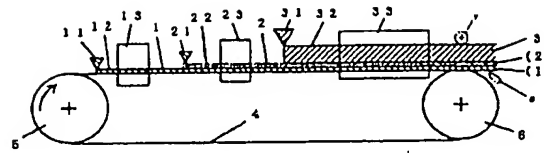
【図面の簡単な説明】

【図1】製造工程例の説明図

【符号の説明】

- 1：ハードコート層
- 2：重畳層（ガスバリア層）
- 3：エポキシ系樹脂の硬化シート
- 11、21、31：ダイ
- 12、22、32：展開層
- 13、23、33：硬化装置
- 4：支持体（エンドレスベルト）
- 7：冷却ロール
- 8：冷却用のガス又は液状冷却剤の吹き出し装置

【図1】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
C 08 J 7/04	C F C	C 08 J 7/04	C F C P
G 02 F 1/1333	5 0 0	G 02 F 1/1333	5 0 0
// B 29 K 63:00			
75:00			
B 29 L 7:00			
9:00			
C 08 L 63:00			

(72)発明者 田原 和彦
大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号日東電
工株式会社内

F ターム(参考) 2H090 JB03 JC07 JD01 JD12 JD13
4D075 BB26Z CA07 CA42 DA04
EB33
4F006 AA34 AB03 AB14 AB16 AB17
AB19 AB20 AB24 AB35 AB37
AB38 AB39 BA02 BA05 CA05
DA04
4F100 AK01A AK51A AK53B AR00C
BA02 BA03 BA07 BA10A
BA10B EH461 EH462 EJ081
EJ082 EJ422 EJ503 GB41
JD02C JK13A
4F205 AA31 AA39 AA42 AC05 AG01
AG03 AH33 GA07 GB02 GB17
GC07 GF01 GF24 GN18